

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Nové knihy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 33 (1988), No. 4, 238--[240a]

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139459>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1988

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

na ktorej sa navrhol jej výbor a pripravil sa plán činnosti skupiny pre budúce roky.

Účastníci CESDEFu '87 vidia v tomto podujatí vhodnú platformu pre odbornú prácu v oblasti dejín fyziky, ktorá zaručuje úspešnú spoluprácu amatérov i profesionálov z oblasti histórie fyziky. Účastníci určili štvorčlenný výbor, ktorý pripraví ďalší ročník CESDEF a zabezpečí vydanie V. zborníka dejín fyziky.

Ján Chrapan

nové knihy

Jagdish Mehra - Helmut Rechenberg: Erwin Schrödinger and the Rise of Wave Mechanics (The Historical Development of Quantum Theory, Volume 5, Part 1: Schrödinger in Vienna and Zürich 1887—1925). New York, Berlin, Heidelberg, London, Paris, Tokyo — Springer-Verlag 1987.

V roku 1982 začalo vychádzať v nakladateľstve Springer reprezentatívne šesťzväzkové dielo o historickom vývine kvantovej teórie. Po vyjdení štyroch zväzkov (v piatich knihách), v ktorých sa opisuje vývin teórie od jej začiatkov po Heisenbergovu a Diracovu formuláciu kvantovej mechaniky, vyšiel v auguste 1987 piaty

zväzok tohto syntetického diela, venovaný pamiatke Erwina Schrödingera pri príležitosti stého výročia jeho narodenia.

Mehrovo a Rechenbergovo dielo sa líši od doterajších prác venovaných histórii kvantovej mechaniky celkovou koncepciou. Referuje o experimentálnom materiáli, ktorý mali tvorcovia kvantovej teórie k dispozícii, analyzuje ich teoretické postupy, zaoberá sa školami, ku ktorým patrili alebo ktoré založili, diskusiami a kryštalizovaním názorov. Autori uvádzajú životopisné údaje vyše 400 fyzikov a celkové kultúrno-historické a spoločenské pozadie, ktoré ich ovplyvňovalo.

Najvýraznejšie sa tento „široký záber“ prejavuje v piatom zväzku, venovanom Erwinovi Schrödingerovi. Schrödinger sa hlásil ku koreňom, z ktorých vyrastal, k boltzmannovskej tradícii a k svojim učiteľom Franzovi Exnerovi a Fritzovi Hasenöhrlovi. Autori idú ešte ďalej, keď značnú časť prvej kapitoly knihy o Schrödingerovi venujú „celému kultúrnemu pozadiu, ... ktoré napokon prispelo k vzniku jeho mocnej teórie — vlnovej mechaniky“. Nášho čitateľa pri čítaní knihy zaujme nemalá úloha, ktorú zohrali pri vzniku a rozvoji modernej fyziky vo Viedni osobnosti pôsobiace na našom území alebo pochádzajúce z neho.

Zakladateľom modernej rakúskej fyziky a prvým prednostom (v rokoch 1850—1853) Fyzikálneho ústavu a profesorom experimentálnej fyziky Cisárskej viedenskej univerzity bol Christian Doppler, ktorý najplodnejšie roky svojho života prežil v Prahe a pôsobil aj v Banskej Štiavnici. Druhú generáciu vedúcich fyzikov a matematikov vo Viedni tvorili o. i. Joseph Loschmidt, narodený v obci Počerny pri Karlových Varoch, a Jozef Maximilián Petzval zo Spišskej Belej. Petzvalovým žiakom bol Ludwig Boltzmann. Boltzmannovým oponentom (a konkurentom pri ustanovení Jožefa Stefana, Boltzmannovho učiteľa, za prednostu viedenského fyzikálneho ústavu) bol Ernst Mach, ktorý sa narodil v Chrlciach (teraz Brno) a roky pôsobil v Prahe. Vo výpočte osobností spätých s územím našej republiky by sme mohli pokračovať. Kniha môže podnietiť záujem našich historikov o Friedricha Lercha, ktorý sa narodil v Bratislave. Ako Nernstov a potom Exnerov asistent sa zaoberal od r. 1903 prirodzenou rádioaktivitou, určil poločas rozpadu niektorých produktov toriového radu.

Pochopiteľne hlavnú pozornosť venujú autori

Schrödingerovi, podrobnej analýze prác, ktoré napísal vo Viedni a potom v Zürichu do konca roku 1925. Viedni je venovaná prvá kapitola „Schrödinger vo Viedni (1887—1920)“ a Zürichu druhá kapitola „Vlny a kvantá — predohra k vlnovej mechanike“. (Tretia a štvrtá kapitola vyjdú v osobitnej knihe ako druhá časť piateho zväzku.)

Vo Viedni sa pod Exnerovým vplyvom vytvorila škola rádiofyziky a rádiochémie (E. Schweidler, K. W. F. Kohlrausch, S. Meyer, V. Hess a ďalší). Mnohé Schrödingerove práce boli venované tejto problematike. Pracoval tiež experimentálne (napr. merania prenikavého žiarenia v zemskej atmosfére), uvažoval o možnosti kozmického pôvodu žiarenia, ale túto hypotézu zavrhol. Existenciu kozmického žiarenia v r. 1913 experimentálne dokázal iný Exnerov spolupracovník Victor Franz Hess. Už vo Viedni sústredil Schrödinger svoj hlavný záujem na Boltzmannovu štatistickú fyziku, rozvinul ju najmä v teórii tuhých látok a v teórii fluktuácií v návaznosti na práce A. Einsteina a M. Smoluchowského.

Autori v druhej kapitole analyzujú najmä Schrödingerove zürichské príspevky k štatistickej fyzike a jeho záujem o kvantovú teóriu. Odvolávajú sa pri tom aj na viaceré nepublikované Schrödingerove práce a na jeho korešpondenciu s Wolfgangom Paulim a Arnoldom Sommerfeldom. Schrödinger dobre poznal práce týkajúce sa „starej“ kvantovej teórie, ale uvedomil si aj jej „disonancie“. Z retrospektívneho pohľadu možno vystopovať Schrödingerove idey, smerujúce k vlnovej mechanike ešte pred tým, než sa oboznámil s de Broglieho dizertačnou prácou.

Schrödingera priviedla k vlnovej mechanike štatistická fyzika. Z mnohých prác, ktoré autori rozoberajú, zaujme nášho čitateľa diskusia okolo faktoru $1/N!$, ktorý zaviedol Max Planck do Boltzmannovho výrazu pre entropiu jednotomového ideálneho plynu v úsilí riešiť Gibbsov paradox. Schrödinger — ako vysvitá z jeho nepublikovaných materiálov — bol vtedy na strane P. Ehrenfesta a nášho Viktora Trkala, ktorí na túto tému v r. 1920 a 1921 publikovali dve práce. Ale v polovici dvadsiaty rokov už bola na obzore Einsteinova stať o štatistike jednotomového ideálneho plynu, ktorá motivovala Schrödingera ku koncipovaniu vlnovej mechaniky.

Autori v prvej časti svojej knihy o Schrödin-

gerovi urobili analýzu — predovšetkým fyzikálnu — ktorá ide do hĺbky aj do šírky. Uvádzajú vlastne všetko, čo sa o Schrödingerovi vo Viedni a v Zürichu vyskúmalo, o atmosfére, v ktorej pracoval, o fyzikálnych aj širších súvislostiach, ktoré jeho dielo ovplyvnili, aj o jeho osobných postojoch k problémom vedy i k hrôzám a nezmyselnosti prvej svetovej vojny.

Čitateľ, ktorý sa zaujíma o fyziku, o vznik veľkých myšlienok, ktoré ovplyvnili jej vývin, zaradí dielo Mehru a Rechenberga medzi knihy, ku ktorým sa vždy bude vracaf.

Rudolf Zajac

*A. T. Fomenko, D. B. Fuchs, V. L. Gutenmacher: Homotopic topology. Vydalo nakl. Akadémiai Kiadó, Budapest 1986, 310 stran, 33 obrázků. *)*

Zhruba před dvaceti lety, v souvislosti se slavnou Atiyah-Singerovou větou o indexu, začala algebraická topologie pronikat do mnoha oblastí moderní matematiky a matematické fyziky. Z oboru, který do té doby stál stranou pozornosti matematické veřejnosti, se stala živá matematická disciplína probouzející zájem (nebo alespoň zvědavost) matematiků nejrůznějších specializací. Z řady monografií, věnovaných úvodu do tohoto oboru, jmenujme alespoň: G. H. WHITEHEAD: *Elements of Homotopy Theory*, Springer 1978, A. DOLD: *Algebraic Topology*, Springer 1972, E. H. SPANIER: *Algebraic Topology*, McGraw-Hill 1966 a velice moderní R. M. SWITZER: *Algebraic Topology, Homotopy and Homology*, Springer 1977. Všechny s výjimkou první byly přeloženy do ruštiny, a jsou proto poměrně snadno přístupny i našemu čtenáři.

Nadšení zájemce o algebraickou topologii však mnohdy ochladne díky nezvyklé pojmové složitosti problematiky, díky poměrně náročnému pomocnému aparátu (homologická algebra) a v neposlední řadě také díky běžně používanému „kategoriálnímu“ jazyku. Recenzovaná kniha, která má poněkud odlišný charakter než uvedené učebnice, se toto nebezpečí snaží zmírnit na minimum. Jde vlastně o neformální zápis přednášky, konané na moskevské univerzitě v polovině šedesátých let, a kniha je tedy určena

*) Ruský originál: D. B. FUKS, A. T. FOMENKO, V. L. GUTENMACHER: *Gomotopičeskaja topologija*, izd. MGU, Moskva 1969, 459 stran.

k úplně prvním seznámení s algebraickou topologií. Při maximální stručnosti a úspornosti výkladu se dotýká širokého okruhu problematiky a seznamuje čtenáře s většinou základních pojmů a vět. Tato forma knihy má také určitá omezení — podrobněji se rozebírá opravdu jenom to, co je nezbytné pro pochopení dalšího výkladu, a pokud se čtenář o něco zajímá hlouběji, musí sáhnout třeba k některé z uvedených učebnic. Podívejme se nyní na jednotlivé kapitoly.

V kapitole první (Homotopy) se čtenáři představí základní pojmy homotopické teorie — homotopické grupy, fibrace, kofibrace, nakrytí a buněčné komplexy. Z nejdůležitějších výsledků jmenujme alespoň Whiteheadovu větu, věty o buněčné a simplicialní aproximaci a Freudenthalovu větu o suspenzi pro sféry. Druhá kapitola (Homology) je věnována definici a vlastnostem singulárních kohomologií. Dokazuje se zde Hurewiczova věta, formule univerzálních koeficientů, Künnethova formule a závěr kapitoly tvoří úvod do teorie překážek. Třetí kapitola (Spectral sequences) se zabývá konstrukcí a vlastnostmi Serrovy spektrální posloupnosti fibrace. Jako příklad použití tohoto aparátu se dokazují některé výsledky o kohomologiích Eilenberg-MacLaneových prostorů, což úzce souvisí s problematikou kapitoly následující (Cohomology operations). V ní je největší prostor věnován definici a vlastnostem Steenrodových čtverců a studiu Steenrodovy algebry stabilních kohomologických operací nad celými čísly modulo 2. Bez důkazů jsou analogické výsledky formulovány i pro kohomologické operace nad $\mathbb{Z}/p\mathbb{Z}$ pro obecný prvočíselný modul p . Poslední kapitola (The Adams spectral sequence) je věnována Adamsově spektrální posloupnosti a jejímu použití na výpočet primárních komponent stabilních homotopických grup sfér. Zaměření této kapitoly je do značné míry poplatné době vzniku knihy, kdy problém výpočtu homotopických grup sfér vzrušoval většinu algebraických topologů.

V jistém smyslu je ovšem recenzovaná kniha naprosto unikátní. Kromě nepřehledného množství kvalitních obrázků v textu obsahuje 33 celostránkových ilustrací A. Fomenka, které (jak se dočítáme v úvodu) odrážejí pocity, jaké v člověku zanechává seznámení s touto krásnou částí matematiky. K některým obrázkům je na konci knihy připojen komentář, jehož použití je ovšem značně znesnadněno tím, že obrázky nejsou průběžně číslovány.

Závěrem bychom čtenáře rádi upozornili na jeden poněkud závažnější nedostatek. Naše připomínka se týká rejstříku, který je bohužel naprosto nepoužitelný, protože se týká patrně jiného vydání! Tato v podstatě formální vada poněkud snižuje kvalitu této krásné a potřebné knihy.

Martin Markl

Stanislav Vejmla: Konec záhady hlavolamů. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1986, 265 str., 118 obr.

Knihy o rekreační matematice mají bohatou tradici v anglosaské i v sovětské literatuře. V zahraničí existuje i řada periodik věnovaných této oblasti popularizace matematiky a mezi autory nechybějí ani slavná jména světově proslulých matematiků.

Nepřilíš početnou domácí literaturu o rekreační matematice obohatil svou knihou o skupinách úloh souvisejících s teorií grafů S. Vejmla. Knižka je rozdělena do tří částí. První část formuluje 180 známějších i méně známých úloh (bloudění na různé způsoby, „domečkologie“ neboli kreslení domečků jedním tahem, hledání nejlepších cest, přelévání tekutin a překládání zápalek, hry s přeskupováním figurek apod.). Všechny tyto úlohy spojuje možnost využití metod teorie grafů, jejíž základy s vysvětlením aplikací na příslušné třídy úloh jsou vloženy v druhé části knihy. Třetí část obsahuje komentované výsledky všech úloh.

Volba teorie grafů jako jednotícího základu pro výběr úloh poskytla autorovi možnost úplného a uspokojivého vysvětlení algoritmů řešení, opírajících se o seriózní aparát, zvládnutelný bez rozsáhlejších předběžných poznatků. Autor přitom naznačuje i vážnější technické a ekonomické aplikace metod teorie grafů.

Nezanedbatelnou předností knihy je i pěkná grafická úprava. Ilustroval ji VLADIMÍR RENČFN, který dokázal spojit názorná schémata s vtipnými karikaturami. Text knihy je napsán dostatečně přesně a přitom se smyslem pro humor a s jazykovým citem. Knižka může potěšit nejen zájemce o matematické hříčky a hlavolamy, ale může posloužit též jako vhodný doplňkový materiál k výuce matematiky na základních a středních školách a jako zdroj námětů pro programy na osobních počítačích.

František Turnovec

Gábor J. Székely: Paradoxes in Probability Theory and Mathematical Statistics. Akadémiai Kiadó, Budapest 1986. Stran 250.

Vysokoškolský učitel stojí často před úlohou proslavit populární přednášku o svém oboru. Příležitostí pro takovou přednášku je i den otevřených dveří fakulty. Kolega, který se dostane do anglosaských zemí, může být požádán o *lunch time talk*. Jeho úkolem je pak asi na hodinu zaujmout studenty pojídající své sendviče. Kniha G. SZÉKELYHO je pomůckou k zajímavému přednášení o pravděpodobnosti a statistice. Pouze první kapitola nevyžaduje od čtenáře speciální znalosti. Další kapitoly s potěšením přečte právě odborník. Někde se dozví historické podrobnosti k tomu, co zná, na něco získá nový pohled nebo se bude zlobit, že autor dělá z jasných věcí paradoxy.

První paradox nás uvádí do 16. století, kdy ještě nebylo vyjasněno, co je počet případů příznivých a počet případů možných. Další dva paradoxy připomínají rok 1654. Ten bývá považován za rok vzniku počtu pravděpodobnosti, neboť B. Pascal a P. de Fermat tehdy rozřešili dva problémy, z nichž závažnější je úloha rozdělit výhru při přerušené hře. Výstižnými historickými komentáři je čtenář provázen počátky počtu pravděpodobnosti. Dozvídá se o loterii a o Poissonově rozložení. Tento „zákon malých čísel“ má klasickou ilustraci v úmrtích na kopnutí koněm v pruské armádě. Nad Petrohradskou hrou s nekonečnou matematickou nadějí se učenci 18. století velmi zamýšleli. D'Alembert se zase podívoval, že podle Halleyovy tabulky úmrtnosti je průměrný věk 26 let a přitom je stejně pravděpodobné zemřít před dosažením 8 let jako zemřít později. Dva hlavní výsledky o házení pravidelnou mincí, Bernoulliho zákon velkých čísel a Moivreova limitní věta mají jistě některé pro laika překvapivé důsledky. Autor je do knihy zařadil a umožnil čtenáři získat o vývoji klasické teorie pravděpodobnosti ucelený přehled. Sem patří i geometrické pravděpodobnosti. Buffonův objev, že házením jehly na rovnoběžné čáry lze počítat číslo π , byl ve své době velmi originální. Název paradox se vžil pro Bertrandovu úlohu náhodné volby tětivy v kružnici. Kapitola 1 knihy je ukončena, stejně jako ostatní kapitoly, krátkými úlohami na rozmýšlení pro čtenáře.

Kapitola věnovaná statistickým paradoxům

nemůže nezačít Bayesovou větou. Další úlohy obsahují pojmy jako vydatnost a nestrannost odhadů, metoda maximální věrohodnosti, postačující statistika, intervalový odhad, testování hypotéz. Paradoxy jsou příklady vlastností, které se běžným představám o těchto pojmech vymykají. Čtenář ovšem již takovou představu musí mít. I v této kapitole lze nalézt podněty k zamyšlení pro méně erudovaného čtenáře: Jak sestrojít nestranný odhad rozptýlu, zda je vhodné při exponenciální regresi přejít k lineární regresi logaritmů. Je zde opět řada historických poznámek s daty, jakož i zmínka o konfliktech R. A. Fishera s britskými současníky. Dovídáme se, že W. D. Gosset psal statistické práce pod pseudonymem Student, protože se taková činnost nehodila pro úředníka pivovaru Guinness.

Kapitola 3 obsahuje paradoxy náhodných procesů. Procesy větvení, v nichž je očekávaný přírůstek roven očekávanému úbytku, zaniknou s pravděpodobností 1. Manželé Ehrenfestovi ilustrovali na příkladě z Markovových procesů paradoxy v termodynamice. Zvláštnosti trajektorií v matematickém modelu Brownova pohybu jsou dobře známy. Pěkným příkladem je vysvětlení, proč se nám zdá, že autobusy jezdí častěji ve směru, na který nečekáme.

Základy teorie pravděpodobnosti byly odedávna předmětem diskuse. Co jedni považují za přirozené, připadá druhým paradoxní. Proč pravděpodobnost musí být σ -aditivní, lze rovněž doložit paradoxy. V novější době, zejména pracemi A. N. Kolmogorova a P. Martin-Löfa, byl pojem náhodnost uveden do souvislosti s výpočetní složitostí. Skoro všechna čísla lze vytvořit pouze počítačovým programem, který není o mnoho kratší než číslo samotné. Dosud se ovšem neví, zda na příklad číslo π má tuto vlastnost. Autor uveřejňuje v knize prvních 20 tisíc desetinných míst čísla π , snad aby umožnil čtenáři rozhodnout, zda desetinný rozvoj π je náhodná posloupnost. I první číslíce užívaných čísel mají překvapivé vlastnosti. Logaritmické tabulky bývají nejvíce opotřebovány u mantis začínajících jedničkou a jejich opotřebování postupně ubývá.

Celkem je v knize 42 paradoxů, popsanych v odstavcích obsahujících historii paradoxu, jeho formulaci, vysvětlení, poznámky a odkazy na literaturu. Na konci kapitol je 47 krátkých problémů pro čtenáře.

Petr Mandl